

#2

PCT/E 00/01623

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 01 AUG 2000  
WIPO PCT

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EU

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

DE 00/01623

**Aktenzeichen:** 199 28 448.2

**Anmeldetag:** 23. Juni 1999

**Anmelder/Inhaber:** MAHLE Filtersysteme GmbH,  
Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Ringfilter aus sternförmig gefaltetem  
Filterbahnmaterial

**IPC:** B 01 D 46/52

**Bemerkung:** Die Anmelderin firmierte bei Einreichung dieser  
Patentanmeldung unter der Bezeichnung:  
KNECHT Filterwerke GmbH

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 23. Juni 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoiß

### **Ringfilter aus sternförmig gefaltetem Filterbahnmaterial**

Die Erfindung betrifft ein Ringfilter aus sternförmig gefaltetem Filterbahnmaterial nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Ringfilter ist aus EP 0 498 757 A1 bekannt.

Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, den stirnseitigen Verschluß bei dem gattungsgemäßen Ringfilter bei insbesondere einem aufgeschäumten, elastischen Kunststoff-Verschlußmaterial dauerfest zu gestalten sowie eine rationelle Herstellung des Verschlußbereiches eines solchen Filters durch einen dies ermöglichenden Aufbau des Verschlußbereiches zu ermöglichen. Darüber hinaus soll in dem stirnseitigen Verschlußbereich ein konstruktiver Aufbau gegeben sein, der eine sichere und dichte Anbindung des Verschlußmaterials an das gefaltete Filterbahnmaterial gewährleistet.

Gelöst wird dieses Problem durch die Ausbildung eines gattungsgemäßen Ringfilters nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche und werden anhand eines gezeichneten Ausführungsbeispieles noch näher erläutert werden.

Folgende besonderen Vorteile ergeben sich durch die erfindungsgemäße Lösung.

Insbesondere bei Ringfiltern mit einer großen Abmessung, wie sie bei Ringfiltern, die beispielsweise als Luftfilter für Nutzkraftfahrzeuge bestimmt sind und bei denen das Verschlußmaterial aus einem aufgeschäumten Kunststoffmaterial mit elastischen Eigenschaften besteht, wird durch den plattenförmigen Einsatz nicht nur teures Kunststoffmaterial eingespart, sondern der verschlossene Ringfilterboden kann durch die Auswahl eines steifen Materials für den plattenförmigen Einsatz gegen ein unangenehme Geräusche verursachendes Bodenschwingen während des Filterbetriebes sicher geschützt werden. Solche Bodenschwingungen lassen sich bei einem durchgehenden Boden aus aufgeschäumtem, elastischem Kunststoffmaterial in der Regel nicht vermeiden.

Die Verbindung des plattenförmigen Einsatzes in dem stirnseitigen Verschluß des Ringfilterelementes ermöglicht eine rationelle Herstellung des Filters, indem der plattenförmige Einsatz gemeinsam mit dem Ringfilterelement und der in diesem vorhandenen Rohrzarge in die Form eingesetzt werden kann, in der der stirnseitige Verschluß an das Filterbahnmaterial einschließlich der dieses stützenden Rohrzarge angeformt wird.

Wird eine Verbindung des plattenförmigen Einsatzes an der Rohrzarge gewählt, bei der eine axiale Fixierung des plattenförmigen Einsatzes innerhalb der Rohrzarge vorliegt, ist eine besonders dauerfeste Anbindung des plattenförmigen Einsatzes in dem angeformten Verschlußmaterial gewährleistet. Der Verbindungsbereich ist dann keinen Bodenschwingungen während des Filterbetriebes ausgesetzt.

Durch eine axiale Fixierung des plattenförmigen Einsatzes an der Rohrzarge des Ringfilters ist eine längenmäßig exakte Herstellung des Ringfilters möglich. Näheres hierzu ist bei der Beschreibung des Ausführungsbeispiels angegeben.

In der ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung zeigen

- Fig. 1 ein Ringfilterelement teils in einer Ansicht, teils in einem Längsschnitt,
- Fig. 2 einen Ausschnitt II aus Fig. 1,
- Fig. 3 einen Schnitt nach Linie III-III in Fig. 4 durch einen als Kreisscheibe ausgebildeten plattenförmigen Einsatz,
- Fig. 4 eine Ansicht auf die Kreisscheibe nach dem Pfeil IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine Ansicht auf die Kreisscheibe nach dem Pfeil V in Fig. 3.

Das Ringfilter nach Fig. 1 besteht aus sternförmig gefaltetem Filterbahnmaterial 1, das sich radial innen auf einer radial durchlässigen Rohrzarge 2 abstützt sowie stirnseitigen Abdeckungen. Diese Abdeckungen sind auf einer Stirnseite ein zentral offener, ringförmiger Verschuß 3 aus angeformtem Polyurethan, wobei das Polyurethan das angrenzende Ende der Rohrzarge 2 umschließt.

Die entgegengesetzte Stirnseite des Ringfilters ist mit einer geschlossenen Endscheibe 4 abgedeckt. Diese Endscheibe 4 besteht radial außen in dem an das Filterbahnmaterial 1 abdeckenden Bereich aus als Polyurethan angeformtem Kunststoff 5 und einer in diesen zentral, radial innen eingeformten Kreisscheibe 6 aus einem anderen relativ starren Kunststoff. Dieser Kunststoff kann beispielsweise Recyclingmaterial sein. Radial außen ist das Filterbahnmaterial mit einem ringförmigen Gitter 7 abgedeckt, das in die stirnseitigen Kunststoffverschlüsse eingebunden ist.

Die in den Fig. 3 bis 5 detailliert dargestellte Kreisscheibe besitzt axial ausgerichtete Federzungen 8 mit endseitig angeformten Widerhaken 9. Auf derjenigen Seite der Kreisscheibe 6, auf der die Federzungen 8 angeformt sind, befinden sich auf den Umfang verteilt axial abstehende Auflager 10. Zum Verbinden der Kreisscheibe 6 mit der Rohrzarge 2 wird die Kreisscheibe 6 mit den Auflagern 10 an die Rohrzar-

ge 2 axial anschlagend angelegt und in Aufnahmen der Rohrzarge 2 über die in diese federnd eingreifenden Federzungen 8 axial verschiebefrei fixiert.

Der Außendurchmesser der Kreisscheibe 6 ist kleiner als der Innendurchmesser des sternförmig gefalteten Filterbahnmaterials 1, wodurch zwischen dem Rand der Kreisscheibe 6 und dem Filterbahnmaterial 1 ein Ringspaltabstand gegeben ist.

Ein erfindungsgemäßes Filter wird bevorzugt wie folgt hergestellt.

Aus Filterbahnmaterial 1 wird ein ringförmiger Filterstern hergestellt, der außen mit einem Gitter 7 überzogen wird. Radial innen wird in das Filterbahnmaterial 1 die Rohrzarge 2 eingeführt. Beim Einführen in das ringförmig vorliegende Filterbahnmaterial 1 ist die Kreisscheibe 6 bereits axial fixiert in dieser Rohrzarge 2 befestigt.

Bei dem so vorbereiteten Ringfilter wird zunächst die zentral offenbleibende Endscheibe angeformt. Das Material für diese Endscheibe ist Polyurethan, dessen flüssige Ausgangskomponenten in eine Form zum Aufschäumen eingegeben werden. In diese Form wird das vorbereitete Ringfilter mit demjenigen Ende gestellt, dessen offene Endscheibe ausgebildet werden soll. In der Form, in die die Komponenten für das aufzuschäumende Polyurethan flüssig eingegeben werden, ist das Ringfilter ausschließlich über lokal kleine Bereiche über die Stirnseite des Filterbahnmaterials 1 an Abstützelementen

gelagert. Die Lagerung in der Form ist derart, daß sich die aus Polyurethan bestehende Endscheibe durch Aufschäumen der flüssigen Ausgangskomponenten ausbilden kann. Die Rohrzarge 2 besitzt an ihrem dieser offenen Endscheibe zugewandten Ende einen die Stirnfläche des Filterbahnmaterials axial aufnehmenden Ringbund 11, so daß die Rohrzarge 2 hierdurch eine axial exakt definierte Lage zu dem Filterbahnmaterial 1 einnimmt.

In einem nachfolgenden Herstellungsschritt wird an dem entgegengesetzten Stirnende des Ringfilters die dort anzubringende geschlossene Endscheibe 4 ausgebildet. Zu diesem Zweck wird das vorbereitete Ringfilter mit der entsprechenden Stirnseite in eine Form eingesetzt, die zuvor mit den Ausgangskomponenten für ein aufzuschäumendes Polyurethan ausgefüllt ist. Die Lagerung des Ringfilters in dieser Form erfolgt über die mit der Rohrzarge 2 axial definiert verbundene Kreisscheibe 6. Die Lagerung der Kreisscheibe 6 in der Gießform ist derart, daß die Kreisscheibe 6 nur in einem radial außen liegenden Bereich durch das aufschäumende Polyurethan ein- bzw. umschließbar ist. Ein an der Ringscheibe 6 angeformter, zum Inneren des Ringfilters weisender Ringkragen 12 sorgt dafür, daß von dem Boden der Gießform aufsteigendes Polyurethan gezielt in einem Ringspalt zwischen Kreisscheibe 6 und dem Filterbahnmaterial 1 aufsteigen kann.

An der axial außen zu liegen kommenden Oberfläche der Kreisscheibe 6 ist radial außen zur Erzielung einer Labyrinthdichtung gegenüber dem Polyurethanschaum eine umlaufen-

de Ringnut 13 vorgesehen. Die Auflager 10, auf denen die Rohrcharge 2 axial anliegt, sorgen für radiale Durchtrittsöffnungen, in die aufschäumendes Polyurethan für eine zumindest axiale Anlage an den Ringkragen 12 einströmen kann.

Durch das Ausrichten des vorbereiteten Ringfilters über die Kreisscheibe 6 in der Gießform zum Anschäumen mit Polyurethan ist unabhängig von axialen Längentoleranzen bei dem Filterbahnmaterial stets eine absolut gleiche Einbaulänge des Ringfilters erreichbar.

Die Kreisscheibe 6 kann radial außen mit radial abstehenden Fingern 14 versehen sein, die axial möglichst weit an der in dem Ringfilter nach axial außen zu liegen kommenden Oberfläche angebracht sind. An diesen Fingern 14 kann das Filterbahnmaterial 1 anliegen, wenn bei dem Ringfilter die geschlossene Endscheibe 4 vor der offenen Endscheibe angeformt wird. Derartige Finger 14 haben allerdings den Nachteil, daß eine hiermit versehene Kreisscheibe 6 nicht in einem bereits mit der Rohrcharge verbundenen Zustand zusammen mit der Rohrcharge 2 in den zentralen Hohlraum des Filterbahnmaterials 1 eingeführt werden kann.

Damit die Rohrcharge komplikationslos in den zentralen Hohlraum innerhalb des sternförmig gefaltetem Filterbahnmaterials 1 eingeführt werden kann, ist die Einführkante der Rohrcharge mit einer umlaufenden Einführschräge versehen.



Das beschriebene Ringfilter ist ein Luftfilter für ein Nutzkraftfahrzeug mit einer axialen Länge von 460 mm und einem Außendurchmesser von 310 mm. Der von außen sichtbare Durchmesser des plattenförmigen Einsatzes, das heißt der Kreisscheibe (6), beträgt 170 mm bei einem tatsächlichen Außendurchmesser der Kreisscheibe von 185 mm.

\* \* \* \* \*

### **Ansprüche**

1. Ringfilter aus sternenförmig gefaltetem Filterbahnmaterial und einem auf einer seiner beiden Stirnseiten als geschlossene Endscheibe angeformten Verschluß mit einem den zentralen, radial innerhalb des Filterbahnmaterials liegenden Bereich des Verschlusses bildenden plattenförmigen Einsatz aus einem gegenüber dem übrigen Verschlußmaterial anderen Material,

**gekennzeichnet durch die Merkmale,**

- an das Filterbahnmaterial (1) grenzt radial innen eine radial durchlässige, sich etwa über die gesamte axiale Länge des Ringfilters erstreckende Rohrzarge (2) an,
- der plattenförmige Einsatz (6) kontaktiert die Rohrzarge (2),
- das Verschlußmaterial (5) ist ein aufgeschäumter Kunststoff.

2. Ringfilter nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Verschlußmaterial (5) ein Polyurethanschaum ist.

3. Ringfilter nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der plattenförmige Einsatz (6) mit der Rohrzarge (2) verrastet ist.

4. Ringfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der plattenförmige Einsatz (6) mit der Rohrzarge (2) axial fixiert verbunden ist.

5. Ringfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch die Merkmale**,  
- der plattenförmige Einsatz (6) ist eine Kreisscheibe mit einem gegenüber dem Innendurchmesser des Filterbahnmaterials geringeren Außendurchmesser,  
- der plattenförmige Einsatz (6) erstreckt sich radial außen axial in den Bereich des Filterbahnmaterials (1),  
- in mit der Rohrzarge (2) verbundenem Zustand weist der plattenförmige Einsatz (6) umfangsmäßig etwa gleichmäßig verteilte axiale Abstandsbereiche gegenüber der Rohrzarge (2) auf.

6. Ringfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß der plattenförmige Einsatz (6) radial außen mit Bezug auf seine an der Rohrzarge (2) einzunehmende Lage einen in Richtung der Rohrzarge (2) abstehenden Ringkragen (12) besitzt.

7. Ringfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

daß der plattenförmige Einsatz (6) radial außen, radial abstehende Finger (14) für einen axialen Anschlag an das Filterbahnmaterial (1) aufweist.

8. Ringfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Finger (14) in dem unteren Bodenbereich angeordnet sind und in Bezug auf die Höhe der radialen Außenfläche des plattenförmigen Einsatzes (6) eine axial äußerst geringe Abmessung aufweisen.

9. Ringfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Ringkragen (12) axiale Auflager (10) für einen axialen Anschlag an der Rohrzarge (2) vorgesehen sind.

10. Ringfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der plattenförmige Einsatz (6) zur Erzielung einer Rastverbindung gegenüber der Rohrzarge (2) mit axial von diesem Einsatz (6) in Richtung der Rohrzarge (2) abstehenden, radial federnden Federzungen (8) versehen ist, wobei die Federzungen an ihren freien Enden für eine axiale Fixierung an der Rohrzarge (2) als Widerhaken (9) ausgebildet sind.

1/2

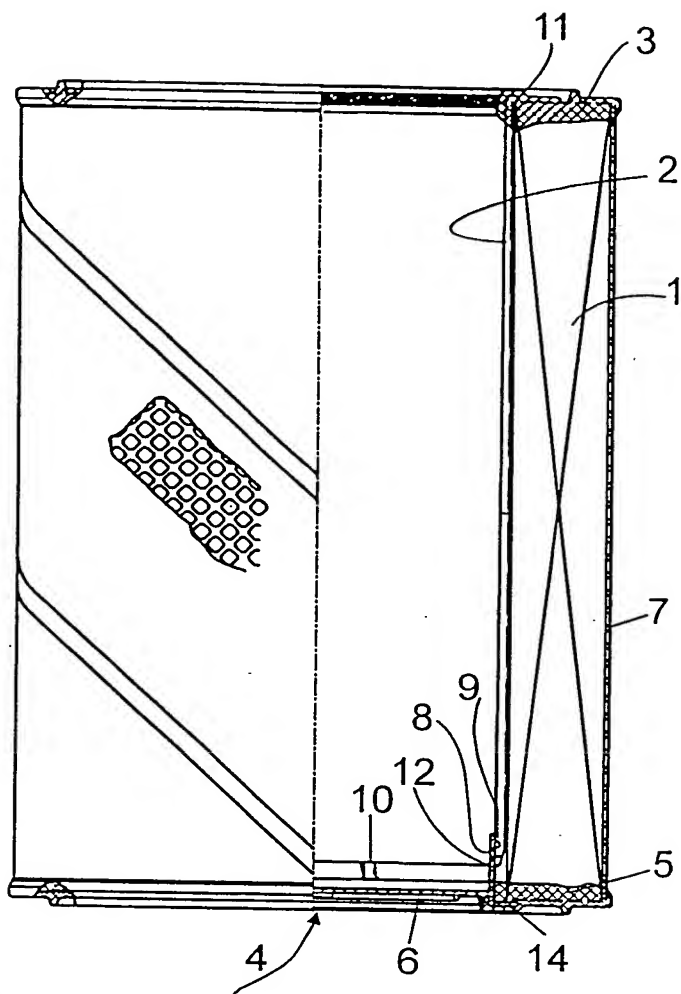


Fig. 1

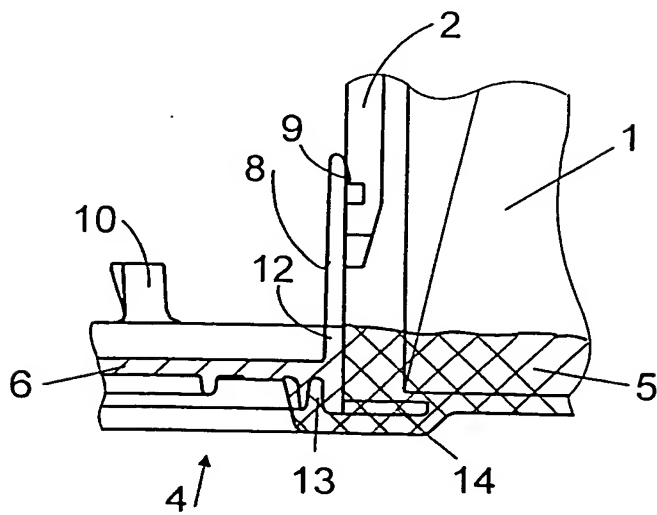


Fig. 2

Fig. 3

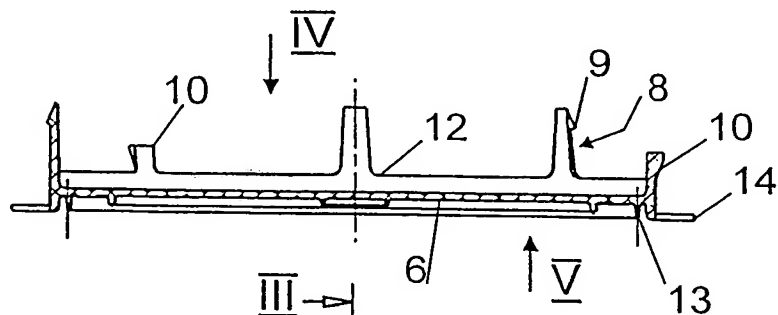


Fig. 4

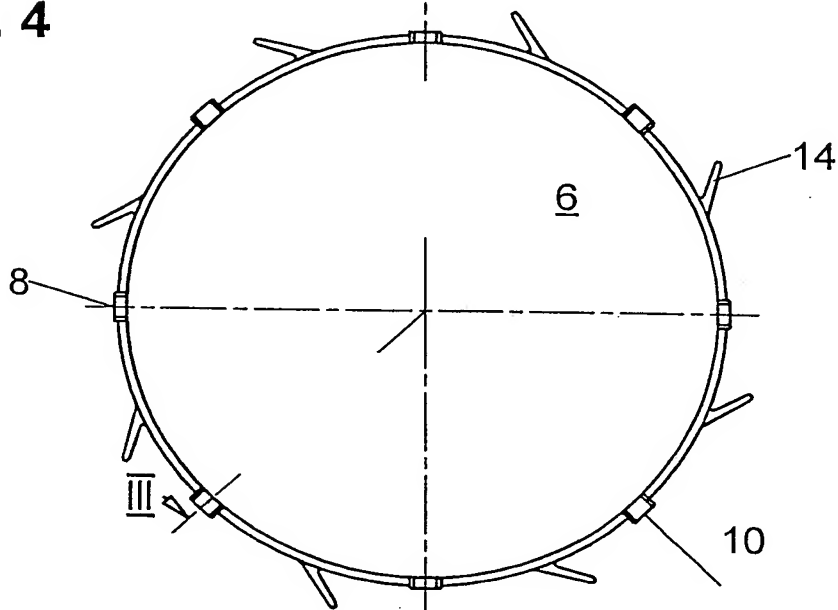


Fig. 5

